



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**
BO 2003 A 000213.



*Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

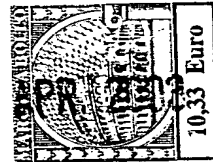
**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

01 GIU. 2004

Roma

IL FUNZIONARIO
Ing. DI CARLO

Stefano Carli



AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A. IS.P.
 Residenza TORINO codice 08122240016
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome MANCONI Stefano e altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza Studio Torta S.r.l.
 via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf) _____

gruppo/sottogruppo _____

METODO PER IL CONTROLLO DEL REGIME DI UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA CONTROLLATO IN COPPIA

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) PRODI Giovanni 3) LUPO Savino
 2) GAMBELLI Claudio 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) _____
 2) _____

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

11 APR. 2003

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag. 20 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
 Doc. 2) 1 PROV n. tav. 02 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
 Doc. 4) 1 RIS designazione inventore
 Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale

euro duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 11 04 2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

CONTINUA SINO in 01DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

BOLOGNA

codice 137

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

BO2003A 000213

Reg. A

L'anno duemilatreil giorno undicidel mese di aprileil (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE



IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA B02003A 000213 REG. ADATA DI DEPOSITO 1.1/10.4/20.03NUMERO BREVETTO DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

Residenza

TORINO

D. TITOLO

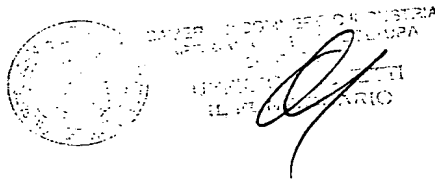
METODO PER IL CONTROLLO DEL REGIME DI UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA CONTROLLATO IN COPPIA.

Classe proposta (sez./cl./sci/)

(gruppo/sottogruppo)

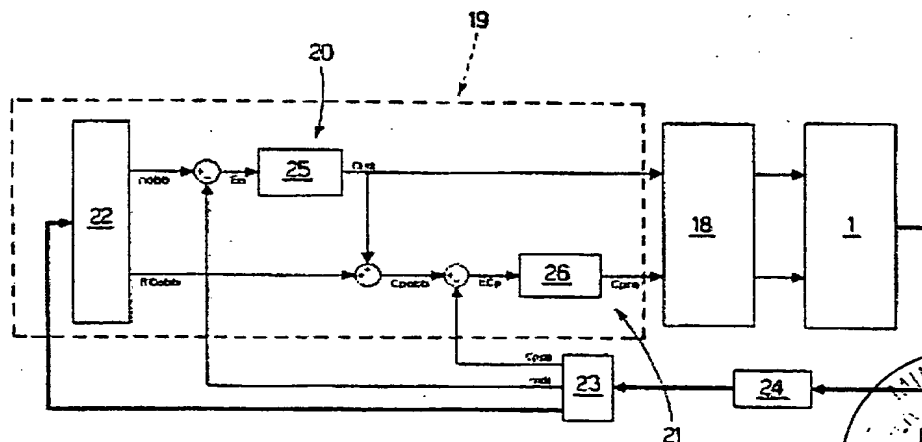
L. RIASSUNTO

Metodo per il controllo del regime di un motore (1) a combustione interna controllato in coppia, in cui la generazione della coppia (C) motrice viene regolata da attuatori (10, 13) che vengono comandati a partire da un valore (Cist) di comando della coppia istantanea e da un valore (Cpre) di comando della coppia predetta; il metodo prevede di determinare un valore (nobb) obiettivo del regime, di determinare un valore (RCobb) obiettivo della riserva di coppia, di determinare un valore (Cpobb) obiettivo della coppia potenziale in base al valore (RCobb) obiettivo della riserva di coppia, di generare il valore (Cist) di comando della coppia istantanea mediante un primo anello (20) di controllo in retroazione, il quale utilizza in ingresso il valore (nobb) obiettivo del regime, e di generare il valore (Cpre) di comando della coppia predetta mediante un secondo anello (21) di controllo in retroazione, il quale utilizza in ingresso il valore (Cpobb) obiettivo della coppia potenziale.



MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

M. DISEGNO



MANCONI STEFANO

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

di nazionalità italiana,

con sede a 10138 TORINO,

CORSO FERRUCCI, 112/A

Inventori: PRODI Giovanni

GAMBELLI Claudio

LUPO Savino

BO2003A 000213

*** *** ***

La presente invenzione è relativa ad un metodo per il controllo del regime di un motore a combustione interna controllato in coppia.

La presente invenzione trova impiego particolarmente vantaggioso nel controllo del regime di minimo di un motore a combustione interna controllato in coppia alimentato a benzina mediante iniezione indiretta, cui la trattazione che segue farà esplicito riferimento senza per questo perdere in generalità.

Un motore a combustione interna controllato in coppia comprende una centralina elettronica, la quale implementa la funzione di coordinatore delle richieste di coppia e genera in uscita un segnale di comando per il comando degli attuatori che regolano la generazione della coppia; tale segnale di comando è costituito da

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

un primo valore che indica il valore di comando della coppia istantanea e viene utilizzato per il comando degli attuatori che hanno un effetto veloce sulla generazione di coppia motrice (l'anticipo di accensione in un motore a combustione interna alimentato a benzina mediante iniezione indiretta), e da un secondo valore che indica il valore di comando della coppia predetta e viene utilizzato per il comando degli attuatori che hanno un effetto lento sulla generazione della coppia motrice (la posizione della valvola a farfalla in un motore a combustione interna alimentato a benzina mediante iniezione indiretta).

Al coordinatore delle richieste di coppia arrivano le richieste di coppia provenienti da una serie di controllori, tra i quali vi è il controllore del regime di minimo; attualmente i controllori del regime di minimo implementano un metodo di controllo in retroazione che utilizza unicamente un obiettivo di velocità di rotazione dell'albero motore, o, in alternativa, un metodo di controllo in retroazione che utilizza un obiettivo di velocità di rotazione dell'albero motore ed un obiettivo di pressione all'interno del collettore di aspirazione. Mediante una complessa elaborazione sugli errori che si verificano sui sopra citati obiettivi vengono ricavati dei

corrispondenti comandi, il controllore del regime di minimo ricava i valori desiderati della coppia istantanea e della coppia predetta da inviare al coordinatore delle richieste di coppia.

E' stato osservato che gli attuali controllori del regime di minimo non riescono a fare fronte in modo efficace ai disturbi di coppia che possono insorgere sull'albero motore, tipicamente per effetto dell'aumento improvviso della coppia assorbita dall'alternatore in seguito all'attivazione di dispositivi alimentati dall'impianto elettrico dell'autoveicolo. In particolare, in seguito all'insorgenza di un disturbo di coppia la velocità di rotazione dell'albero motore tende a compiere delle oscillazioni marcate attorno al valore desiderato; oscillazioni marcate sulla velocità di rotazione dell'albero motore risultano fastidiose per il pilota, ed impongono di mantenere relativamente elevato il valore desiderato del regime di minimo per evitare uno spegnimento del motore per effetto di tali oscillazioni; in alternativa, risulta necessario imporre un valore di riserva di coppia relativamente elevato per cercare di contenere l'ampiezza delle oscillazioni. Tuttavia, sia il mantenere relativamente elevato il valore desiderato del regime di minimo, sia

imporre un valore di riserva di coppia relativamente elevato comportano un aumento nel consumo del motore al regime di minimo.

Scopo della presente invenzione è di fornire un metodo per il controllo del regime di un motore a combustione interna controllato in coppia, che sia privo degli inconvenienti sopra descritti e, in particolare, sia di facile ed economica attuazione.

Secondo la presente invenzione viene fornito un metodo per il controllo del regime di un motore a combustione interna controllato in coppia secondo quanto licitato nella rivendicazione 1 e, preferibilmente, in una qualsiasi delle rivendicazioni successive dipendenti direttamente o indirettamente dalla rivendicazione 1.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica di un motore a combustione interna con iniezione indiretta di benzina e provvisto di una centralina elettronica che implementa il metodo per il controllo del regime oggetto della presente invenzione; e
- la figura 2 illustra uno schema a blocchi di un

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



catena di controllo utilizzata dalla centralina elettronica della figura 1.

Nella figura 1, con 1 è indicato nel suo complesso un motore a combustione interna di un autoveicolo stradale (non illustrato); il motore 1 è comandato in coppia ed è provvisto di un basamento 2 in cui sono ricavati quattro cilindri 3 (di cui solo uno è illustrato nella figura 1), ciascuno dei quali è collegato ad un collettore 4 di aspirazione tramite un rispettivo condotto 5 di aspirazione regolato da almeno una rispettiva valvola 6 di aspirazione e ad un collettore 7 di scarico tramite un rispettivo condotto 8 di scarico regolato da almeno una rispettiva valvola 9 di scarico. Il collettore 4 di aspirazione riceve aria fresca (cioè aria proveniente dall'ambiente esterno) tramite una valvola 10 a farfalla regolabile tra una posizione di chiusura ed una posizione di massima apertura; dal collettore 7 di scarico parte un dispositivo 11 di scarico provvisto di uno o più catalizzatori (non illustrati in dettaglio) per l'immissione nell'atmosfera dei gas prodotti dalla combustione nei cilindri 3.

Quattro iniettori 12 (uno per ciascun cilindro 3) sono accoppiati ai rispettivi condotti 5 di aspirazione per iniettare ciclicamente della benzina all'interno

dei condotti 5 di aspirazione stessi; inoltre, quattro candele 13 (una per ciascun cilindro 3) sono accoppiate ai rispettivi cilindri 3 per determinare ciclicamente l'accensione della miscela presente all'interno dei cilindri 3 stessi.

Ciascun cilindro 3 è accoppiato ad un rispettivo pistone 14, il quale è atto a scorrere linearmente lungo il cilindro 3 ed è meccanicamente collegato ad un comune albero 15 motore a gomiti mediante una relativa biella 16; in uso, la spinta esercitata dai pistoni 14 genera sull'albero 15 motore una coppia motrice, la quale è di tipo impulsivo, presenta un valore C variabile nel tempo e porta in rotazione l'albero 15 motore ad una velocità angolare n (misurata tipicamente in numero di giri nell'unità di tempo) variabile nel tempo.

Il motore 1 comprende, inoltre, una centralina 17 elettronica, la quale implementa la funzione di coordinatore 18 delle richieste di coppia per ricevere le richieste di coppia provenienti da una serie di sistemi 19 di controllo (implementati anch'essi nella centralina 17 elettronica) e generare di conseguenza un segnale di comando per l'attuazione degli attuatori che regolano la generazione della coppia motrice; tale segnale di comando è costituito da un primo valore che

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

indica il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea e viene utilizzato per il comando degli attuatori che hanno un effetto veloce sulla generazione della coppia motrice, e da un secondo valore che indica il valore C_{pre} di comando della coppia predetta e viene utilizzato per il comando degli attuatori che hanno un effetto lento sulla generazione della coppia motrice. In particolare, nel motore 1 il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea viene utilizzato per comandare l'anticipo di accensione, cioè per variare l'istante di accensione delle candele 13, mentre il valore C_{pre} di comando della coppia predetta viene utilizzato per comandare la posizione della valvola 10 a farfalla. E' importante osservare che il coordinatore 18 delle richieste di coppia provvede a limitare il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea tra un rispettivo valore minimo ed un rispettivo valore massimo dipendenti da un valore C_{psti} stimato della coppia potenziale corrente, il quale indica il massimo valore C di coppia motrice ottenibile dal motore 1 (in un regime stazionario, il valore C_{psti} stimato della coppia potenziale coincide con il valore della coppia predetta); tale accorgimento serve a garantire una soglia minima di qualità della combustione all'interno

dei cilindri 3 evitando l'insorgenza di fenomeni di misfire o di detonazione (battito in testa).

Tra i vari sistemi 19 di controllo, vi è il sistema 19 di controllo del regime di minimo, il quale ha come obiettivo primario il fatto di evitare che il regime, cioè la velocità di rotazione dell'albero 15 motore, esca al di fuori di un intorno di un valore desiderato denominato valore di minimo; in particolare, l'azione del sistema 19 di controllo del regime di minimo viene utilizzata prevalentemente quando l'albero 15 motore risulta meccanicamente scollegato dalle ruote (non illustrate) dell'autoveicolo ed il pilota non esercita alcuna azione sul pedale dell'acceleratore (non illustrato) dell'autoveicolo.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, il sistema 19 di controllo del regime di minimo implementa un anello 20 di controllo in retroazione, il quale è destinato a generare il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea, ed un anello 21 di controllo in retroazione, il quale è destinato a generare il valore C_{pre} di comando della coppia predetta. In altre parole, l'anello 20 di controllo comandando la generazione della coppia istantanea ha come scopo di governare direttamente il valore n del regime del motore 1, e l'anello 21 di controllo comandando la generazione

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



della coppia predetta ha come scopo di garantire che l'anello 20 di controllo abbia margini sufficienti per poter reagire ai disturbi di coppia che possono insorgere sull'albero 15 motore.

Un blocco 22 di calcolo genera un valore n_{obb} obiettivo del regime ed un valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia; la riserva di coppia è la differenza tra il valore C_{sti} stimato della coppia potenziale, ed un valore della coppia attuata, il quale indica il valore della coppia prodotta all'albero 15 motore ed è sostanzialmente coincidente con il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea. Il blocco 22 di calcolo determina il valore n_{obb} obiettivo del regime ed il valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia in funzione del punto di funzionamento del motore 1, in funzione dello stato termico del motore 1 ed in funzione delle richieste interne ed esterne che pervengono al motore 1; a tale scopo, il blocco 22 di calcolo è collegato con un blocco 23 di misura e stima, il quale è atto a misurare e/o stimare l'evoluzione temporale del valore di una serie di grandezze fisiche del motore 1 utilizzando una pluralità di sensori 24.

L'anello 20 di controllo prevede di determinare un errore E_n del regime sottraendo al valore n_{obb} obiettivo del regime un valore n_{sti} misurato del regime corrente,

e di determinare il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea a partire dall'errore E_n del regime ed utilizzando un controllore 25 di tipo dinamico; l'anello 21 di controllo prevede di determinare un valore C_{pobb} obiettivo della coppia potenziale sommando al valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea generato dal primo anello 20 di controllo, di determinare un errore EC_p della coppia potenziale sottraendo al valore C_{pobb} obiettivo della coppia potenziale un valore C_{psti} stimato della coppia potenziale corrente, e di determinare il valore C_{pre} di comando della coppia predetta a partire dall'errore EC_p della coppia potenziale ed utilizzando un controllore 26 di tipo dinamico.

Secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, risulta possibile che l'anello 21 di controllo preveda di determinare un errore ERC della riserva di coppia sottraendo al valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia un valore RC_{sti} stimato della riserva di coppia corrente, e di determinare il valore C_{pre} di comando della coppia predetta a partire dall'errore ERC della riserva di coppia ed utilizzando il controllore 26 di tipo dinamico; il valore RC_{sti} stimato della riserva di coppia corrente viene

determinato sottraendo dal valore $C_{p_{sti}}$ stimato della coppia potenziale il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea. E' importante osservare che tale forma di attuazione risulta essere algebricamente equivalente rispetto alla soluzione illustrata, in quanto errore ERC della riserva di coppia risulta essere identico all'errore EC_p della coppia potenziale.

Il valore n_{sti} misurato del regime corrente ed il valore $C_{p_{sti}}$ stimato della coppia potenziale corrente vengono forniti dal blocco 23 di misura e stima; in particolare, il valore n_{sti} misurato del regime corrente potrebbe venire misurato direttamente attraverso un rispettivo sensore 24 accoppiato all'albero 15 motore.

Il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea ed il valore C_{pre} di comando della coppia predetta vengono forniti dal sistema 19 di controllo del regime di minimo al coordinatore 18 delle richieste di coppia, il quale provvede a controllare il valore C della coppia motrice generata dal motore 1.

Secondo una preferita forma di attuazione, i guadagni dei controllori 25 e 26 vengono preferibilmente calcolati in funzione del punto di funzionamento del motore 1 e/o della marcia inserita in un cambio associato al motore 1. Inoltre, l'anello 20 di controllo lavora basandosi sull'evoluzione della

posizione angolare dell'albero 15 motore, cioè la variazione delle grandezze coinvolte dal primo anello 20 di controllo viene espressa in funzione della posizione angolare dell'albero 15 motore; l'anello 21 di controllo lavora basandosi sull'evoluzione del tempo, cioè la variazione delle grandezze coinvolte dal secondo anello 21 di controllo viene espressa in funzione del tempo. Tale scelta è dovuta dal fatto che l'anello 20 di controllo genera il valore C_{ist} di comando della coppia istantanea, il quale viene utilizzato per pilotare l'anticipo di accensione che viene attuato con frequenza angolare, cioè in funzione della posizione angolare dell'albero 15 motore, mentre l'anello 21 di controllo genera il valore C_{pre} di comando della coppia predetta, il quale viene utilizzato per pilotare la posizione della valvola 10 a farfalla che viene attuata con cadenza temporale, cioè in funzione del tempo.

Il valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia può venire mantenuto abbastanza costante in ogni condizione operativa; tuttavia, risulta preferibile variare il valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia in funzione dell'insorgenza di disturbi di coppia sull'albero 15 motore ed in particolare ridurre il valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



modo inversamente proporzionale alla intensità dei disturbi di coppia presenti sull'albero 15 motore. Tale metodologia permette di ridurre i consumi del motore 1 (tanto più elevato è il valore RC della riserva di coppia, tanto più elevati risultano i consumi) senza limitare la prontezza di risposta del sistema 19 di controllo del regime di minimo ai disturbi di coppia presenti sull'albero 15 motore; infatti, una volta che un disturbo di coppia è presente sull'albero 15 motore, il valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia non deve più tenere conto della possibilità di insorgenza di tale disturbo di coppia. Come caso limite, una volta che tutti i prevedibili disturbi di coppia sono presenti, il valore RC_{obb} obiettivo della riserva di coppia potrebbe venire sostanzialmente annullato.

Diverse prove sperimentali hanno evidenziato che il sopra descritto metodo di controllo del regime di minimo del motore 1 a combustione interna presenta una ottima risposta ai disturbi di coppia agenti sull'albero 15 motore, risulta particolarmente stabile, e permette di contenere a livelli molto bassi il consumo di carburante.

In seguito ai numerosi vantaggi presentati dal sopra descritto metodo di controllo del regime del motore 1 a combustione interna, tale metodo di

controllo può venire proficuamente utilizzato anche per il controllo di un qualsiasi regime del motore e non necessariamente del regime di minimo.

Inoltre, è importante osservare che il sopra descritto metodo di controllo può venire utilizzato con qualsiasi tipologia di motore a combustione interna controllato in coppia, quale, ad esempio, un motore a combustione interna alimentato a benzina mediante iniezione diretta, oppure un motore a combustione interna alimentato a gasolio mediante iniezione diretta; ovviamente variando la tipologia di motore a combustione interna possono variare gli organi utilizzati per regolare la generazione della coppia motrice.

R I V E N D I C A Z I O N I

1) Metodo per il controllo del regime di un motore (1) a combustione interna controllato in coppia, in cui la generazione della coppia motrice ad un albero (15) motore viene regolata da attuatori (10, 13) che vengono comandati a partire da un valore (C_{ist}) di comando della coppia istantanea e da un valore (C_{pre}) di comando della coppia predetta; il metodo prevedendo di determinare un valore (n_{obb}) obiettivo del regime, e di generare il valore (C_{ist}) di comando della coppia istantanea mediante un primo anello (20) di controllo in retroazione, il quale utilizza in ingresso il valore (n_{obb}) obiettivo del regime; il metodo essendo caratterizzato dal fatto di determinare un valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia, di determinare un valore (Cp_{obb}) obiettivo della coppia potenziale in base al valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia, e di generare il valore (C_{pre}) di comando della coppia predetta mediante un secondo anello (21) di controllo in retroazione, il quale utilizza in ingresso il valore (Cp_{obb}) obiettivo della coppia potenziale.

2) Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui il valore (Cp_{obb}) obiettivo della coppia potenziale viene determinato sommando al valore (RC_{obb}) obiettivo della

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

riserva di coppia il valore (C_{ist}) di comando della coppia istantanea generato dal primo anello (20) di controllo.

3) Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il primo anello (20) di controllo prevede di determinare un errore (E_n) del regime sottraendo al valore (n_{obb}) obiettivo del regime un valore (n_{sti}) stimato del regime corrente, e di determinare il valore (C_{ist}) di comando della coppia istantanea a partire dall'errore (E_n) del regime.

4) Metodo secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui il secondo anello (21) di controllo prevede di determinare un errore (E_{Cp}) della coppia potenziale sottraendo al valore (C_{pobb}) obiettivo della coppia potenziale un valore (C_{psti}) stimato della coppia potenziale corrente, e di determinare il valore (C_{pre}) di comando della coppia predetta a partire dall'errore (E_{Cp}) della coppia potenziale.

5) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui il primo anello (20) di controllo lavora basandosi sull'evoluzione della posizione angolare dell'albero (15) motore, cioè la variazione delle grandezze coinvolte dal primo anello (20) di controllo viene espressa in funzione della posizione angolare dell'albero (15) motore.

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



6) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui il secondo anello (21) di controllo lavora basandosi sull'evoluzione del tempo, cioè la variazione delle grandezze coinvolte dal secondo anello (21) di controllo viene espressa in funzione del tempo.

7) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui il valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia viene mantenuto costante.

8) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui il valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia viene variato in funzione dell'insorgenza di disturbi di coppia sull'albero (15) motore.

9) Metodo secondo la rivendicazione 8, in cui il valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia viene ridotto in caso di presenza di disturbi di coppia sull'albero (15) motore.

10) Metodo secondo la rivendicazione 9, in cui il valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia viene ridotto in modo inversamente proporzionale alla intensità dei disturbi di coppia presenti sull'albero (15) motore.

11) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui il valore (n_{obb}) obiettivo del regime ed il valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia vengono determinati in funzione del punto di funzionamento del

motore (1) ed in funzione delle richieste esterne che pervengono al motore (1).

12) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11, in cui i guadagni di controllori (25, 26) del primo anello (20) di controllo e del secondo anello (21) di controllo in retroazione vengono calcolati in base al punto di funzionamento del motore (1).

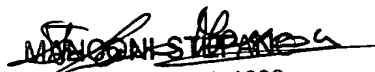
13) Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui i guadagni di controllori (25, 26) del primo anello (20) di controllo e del secondo anello (21) di controllo in retroazione vengono calcolati base al punto di funzionamento del motore (1) e della marcia inserita in un cambio associato al motore (1).

14) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 13, in cui il primo anello (20) di controllo comandando la generazione della coppia istantanea ha come scopo di governare direttamente il valore (n) del regime del motore (1), ed il secondo anello (21) di controllo comandando la generazione della coppia predetta ha come scopo di garantire che il primo anello (20) di controllo abbia margini sufficienti per poter reagire ai disturbi di coppia che possono insorgere sull'albero (15) motore.

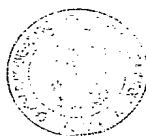
15) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 14, in cui il valore (n_{obb}) obiettivo del regime ed il

valore (RC_{obb}) obiettivo della riserva di coppia vengono determinati anche in funzione dello stato termico del motore (1).

p.i.: MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.


MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

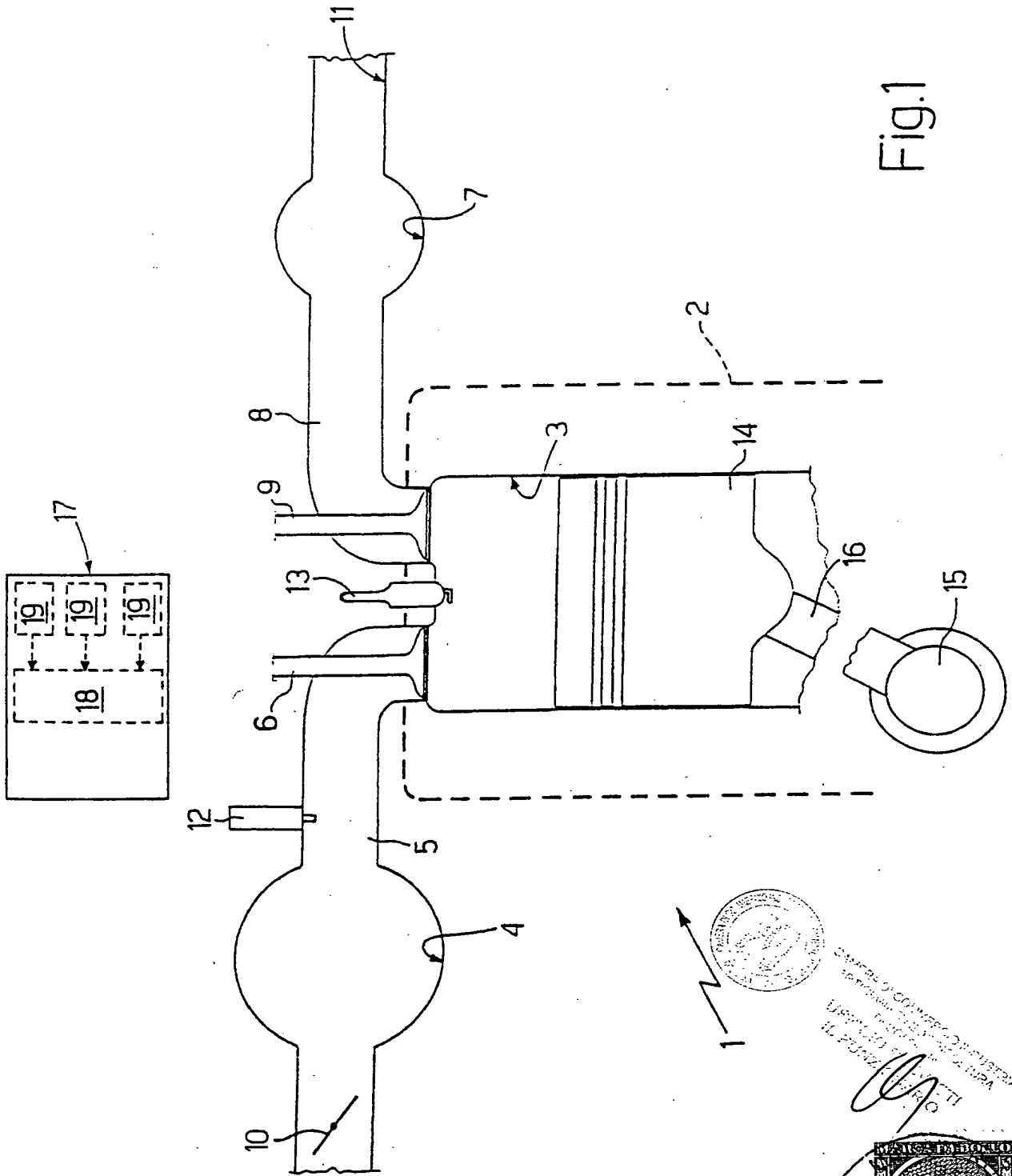
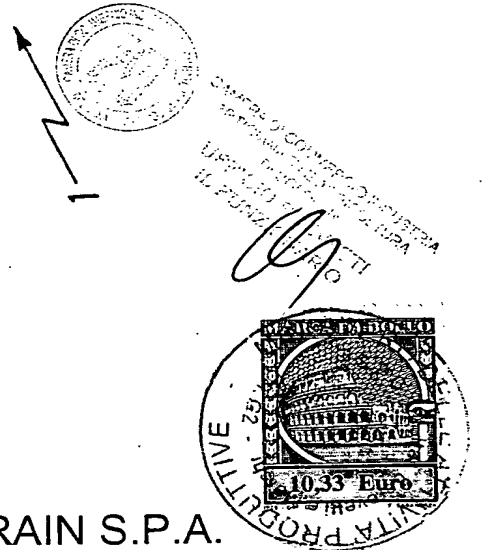


Fig.1

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



p.i.MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

WCM371

BO2003A 0 0 0 2 1 3

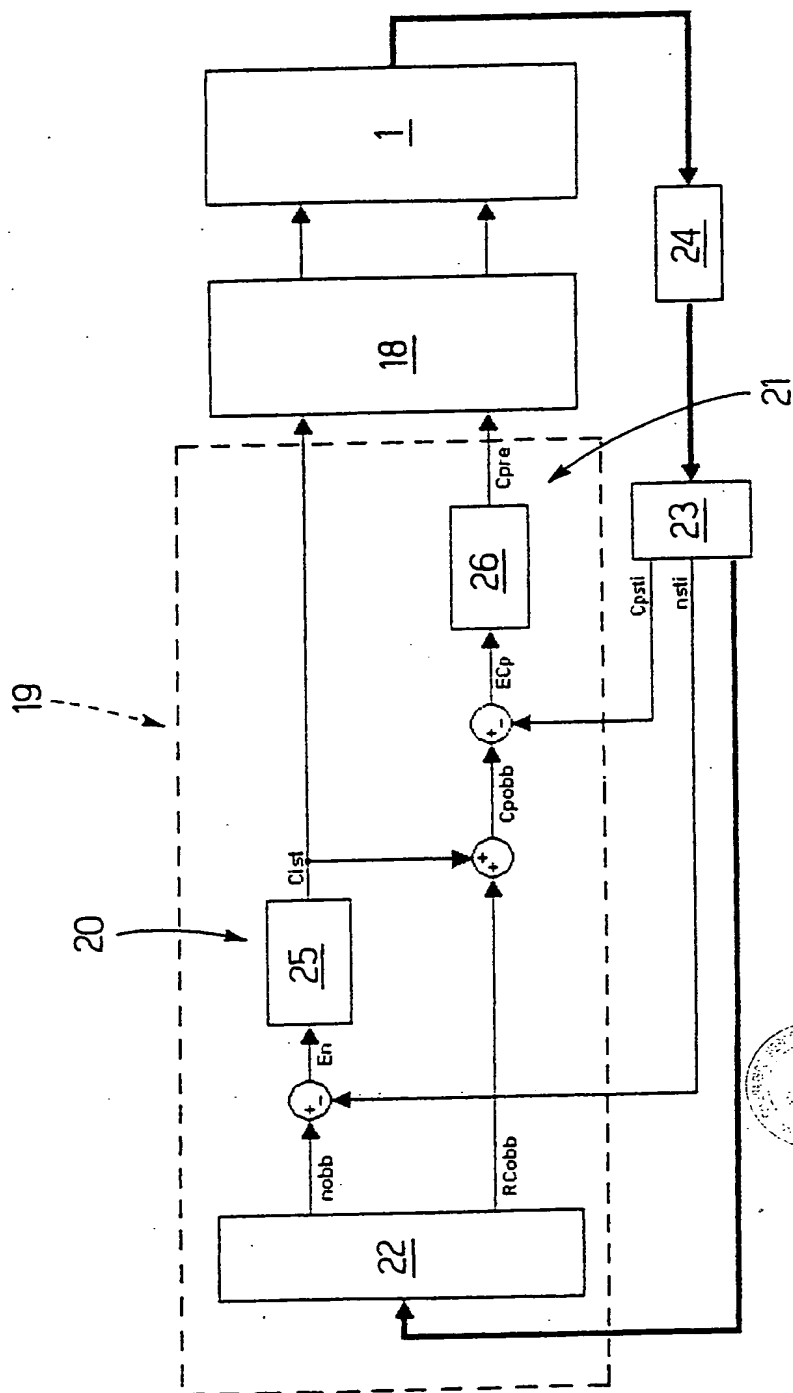


Fig.2

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



MINISTERO DELL'INDUSTRIA
DIREZIONE GENERALE
UFFICIO REGISTRAZIONE
E PATENTI
IL FUNZIONARIO

p.i.MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000